

УДК 378.147.091.33-022.215:53

Шляхи реалізації дуального навчання під час підготовки майбутнього вчителя фізики

Анатолій Сільвейстр¹, Микола Моклюк²

¹Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
кафедра фізики і методики навчання фізики, астрономії, м. Вінниця, Україна
silveystram@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3633-3910>

²Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
кафедра фізики і методики навчання фізики, астрономії, м. Вінниця, Україна
mokljuk@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8717-5940>

Анотація. У статті проаналізовано теоретичні засади та практичні шляхи реалізації дуального навчання в процесі підготовки майбутнього вчителя фізики у закладах вищої педагогічної освіти. Автори акцентують увагу на актуальності впровадження дуальної форми навчання в умовах реформування національної системи освіти, зокрема в контексті реалізації Концепції Нової української школи. Зазначено, що існуюча традиційна система підготовки педагогів не забезпечує в повній мірі формування практичних навичок, адаптованих до сучасних умов навчання в школі. Саме дуальне навчання, що поєднує теоретичну підготовку у ЗВО з практичною діяльністю у школах-партнерах, дає можливість суттєво підвищити якість професійної освіти вчителя фізики.

У статті проведено аналіз нормативно-правової бази України щодо впровадження дуального навчання, зокрема Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», Постанови КМУ № 1216 (2019), наказу МОН № 1296 (2020), Концепції розвитку педагогічної освіти (2021). Узагальнено зарубіжний досвід реалізації дуальної освіти в країнах Європейського Союзу, США, Великої Британії, скандинавських країнах, де акцент зроблено на гнучких моделях взаємодії між навчальними закладами і роботодавцями.

Автори окреслюють основні шляхи реалізації дуального навчання в підготовці вчителя фізики: тривала педагогічна практика на базі шкіл, офіційне працевлаштування здобувачів на посади асистента вчителя, впровадження змішаного навчання, створення спільних навчальних модулів за участю викладачів університету та шкільних учителів, активне використання цифрових технологій і STEM-ресурсів. Розглянуто приклади реалізації таких підходів в українських педагогічних університетах.

У підсумку наголошено, що дуальне навчання є ефективною інноваційною формою організації освітнього процесу, здатною забезпечити якісну професійну підготовку майбутніх учителів фізики, адаптацію до умов сучасної школи та формування високого рівня професійної компетентності. Запропоновано напрями подальших досліджень у цій сфері.

Ключові слова: дуальне навчання, педагогічна освіта, майбутній учитель фізики, практика, професійна підготовка.

1. Вступ

У сучасних умовах реформування освіти в Україні та впровадження концепції Нової української школи особливої ваги набуває підготовка вчителів, здатних ефективно поєднувати теоретичні знання з практичними навичками. Дуальне навчання, яке передбачає інтеграцію академічного навчання з практичною діяльністю, є перспективною моделлю підготовки майбутніх учителів фізики. Цей підхід сприяє формуванню професійної компетентності, адаптації до реальних умов роботи та розвитку інноваційного мислення.

Аналіз літературних джерел з теми дослідження засвідчує високий теоретичний потенціал дуального навчання в педагогічній освіті; чітко окреслені шляхи реалізації, включно з правовими механізмами, методичним забезпеченням та інституційними прикладами; позитивний практичний досвід як в Україні, так і за кордоном, що може слугувати основою для подальшого розвитку системи підготовки вчителів із урахуванням потреб реального освітнього простору.

Зокрема, у працях Золотухіної С.Т. та Лозової В.І. розкрито філософські та психолого-педагогічні підходи до формування професійної компетентності майбутнього вчителя в умовах змін. Авторки підкреслюють, що нова парадигма освіти потребує поєднання академічної освіти з реальним професійним досвідом, що прямо співвідноситься з моделлю дуального навчання [7]

У статті Кулик Т. і Ткаченка М. проаналізовано практичні підходи до організації дуального навчання у ЗВО. Автори пропонують: створення навчально-виробничих кластерів; укладання тристоронніх договорів між ЗВО, здобувачем і закладом-партнером (школою); введення в освітні програми значного обсягу практичної підготовки на базі шкіл. Ці підходи добре адаптуються до підготовки вчителя фізики або іншого предметника [11]

У дослідженнях Гриньової М.В. та Василевської Г.І. описано конкретний досвід впровадження елементів дуального навчання в педагогічних університетах, зокрема через: впровадження модульних практик; стажування в школах на етапі бакалаврату; супровід практики тьюторами та менторами зі шкіл. Авторки підкреслюють, що дуальна модель особливо ефективна для предметів природничо-математичного циклу, де потрібні дослідницькі та проєктні навички [3]

У роботі Шияна Р. проаналізовано практики впровадження дуальної освіти в Європі. Автор наголошує на: необхідності гнучких освітніх програм; інтеграції цифрових платформ для відстеження прогресу здобувача; важливості супроводу з боку шкільного наставника [21]

Маринченко Є.О. у своїй статті акцентує увагу на перевагах дуального навчання в підготовці педагогів професійного навчання, підкреслюючи його роль у поєднанні освіти з виробництвом та підвищенні якості освіти [12].

Кулик Л.О. та Ткаченко А.В. розглядають підготовку майбутніх учителів фізики до організації групової навчальної діяльності учнів, що є важливим аспектом практичної складової дуального навчання [10].

Хоменко Л. аналізує напрямки цифровізації професійної підготовки майбутніх учителів математики та фізики, підкреслюючи необхідність впровадження цифрових технологій у навчальний процес [20].

Гриньов Р.С. пропонує модель дистанційного навчання майбутніх учителів фізики, яка включає теоретичний, технологічний та рефлексійний блоки, що відповідає сучасним вимогам до підготовки педагогів [2].

Миколайко В. зосереджується на підготовці майбутніх учителів фізики до формування дослідницької компетентності учнів із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій, що є важливою складовою сучасної освіти [13].

В Україні створено законодавчі й нормативні умови для розвитку дуальної форми освіти, що можуть бути ефективно адаптовані до педагогічної освіти, зокрема - до підготовки вчителів фізики.

Так, у законі України «Про освіту» [6] вперше надає офіційне визначення дуальної форми здобуття освіти - як такої, що поєднує навчання в закладі освіти з навчанням на робочому місці (ст. 9). Дає змогу реалізовувати дуальне навчання в усіх рівнях освіти, у тому числі й педагогічній.

У статті 6 Законе України «Про вищу освіту»[5] зазначено, що вищі навчальні заклади мають право формувати індивідуальні освітні траєкторії з використанням практичного компоненту. У статті вказується, що є можливість укладати договори з роботодавцями щодо спільної підготовки фахівців що є правовою основою для дуального навчання.

Постанова Кабінету Міністрів України № 1216 від 21.11.2019 року [16] затверджує Положення про дуальну форму здобуття освіти, яке є ключовим нормативним документом. У ньому прописано: механізми організації дуального навчання; обов'язки закладів освіти та роботодавців; можливість створення індивідуального плану навчання; обсяги практичної складової в навчальному процесі.

Методичні рекомендації щодо запровадження дуальної форми здобуття освіти у закладах фахової передвищої та вищої освіти затверджені Наказом МОН № 1296 від 06.11.2020 року [15]. У них зазначено детальні роз'яснення щодо: умов укладання тристоронніх договорів (ЗВО – здобувач – роботодавець); розподілу навчального навантаження; критеріїв оцінювання практичної діяльності здобувача.

Затверджена наказом МОН № 1183 від 15.10.2021 року концепція розвитку педагогічної освіти [8] передбачає посилення практичної складової підготовки педагогів та взаємодію із закладами загальної середньої освіти як частину дуального підходу. Одним із пріоритетів є формування практико-орієнтованої моделі підготовки вчителів, зокрема - вчителів фізики.

Отже, дуальне навчання є актуальним та ефективним підходом у підготовці майбутніх учителів фізики, оскільки забезпечує поєднання теоретичних знань з практичними навичками, сприяє розвитку професійної компетентності та адаптації до сучасних вимог освіти. Впровадження цього підходу в освітній процес потребує подальших досліджень та розробки методичних рекомендацій для його ефективної реалізації.

2. Постановка проблеми

Сучасні виклики у сфері освіти потребують кардинального переосмислення підходів до підготовки педагогічних кадрів, зокрема вчителів загальноосвітніх шкіл. Проблема недостатньої практичної готовності випускників педагогічних закладів вищої освіти до професійної діяльності залишається однією з найгостріших у системі педагогічної освіти. Випускники часто не мають достатнього досвіду взаємодії з учнями, навичок ефективного використання сучасних освітніх технологій, а також не повністю розуміють реальні умови та вимоги шкільного середовища.

Традиційна система підготовки вчителя орієнтована переважно на академічне засвоєння знань, що призводить до розриву між теоретичним навчанням у ЗВО та реальними умовами шкільної практики. У цьому контексті дуальна форма навчання – як інтеграція освітнього процесу у вищому навчальному закладі з практичною підготовкою

у партнерських закладах освіти – розглядається як один із найбільш ефективних інструментів вирішення зазначеної проблеми.

Попри наявність нормативно-правових умов для впровадження дуальної освіти в Україні, її реалізація в галузі педагогічної освіти, зокрема в підготовці майбутніх учителів, має фрагментарний характер і потребує глибокого осмислення шляхів її впровадження, ефективних моделей, інституційної взаємодії та педагогічного супроводу. Проблемними залишаються питання: як забезпечити якісну практичну підготовку в умовах дуального навчання, які організаційно-методичні підходи найбільш ефективні, як налагодити стійке партнерство між ЗВО та школами.

Таким чином, актуальною науково-педагогічною проблемою є обґрунтування, розробка та аналіз ефективних шляхів реалізації дуального навчання у процесі підготовки майбутнього вчителя, що сприятиме забезпеченню більш тісного зв'язку між освітнім процесом і професійною діяльністю, підвищенню якості педагогічної освіти в цілому.

Мета статті – проаналізувати теоретико-методологічні засади дуального навчання у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя фізики, визначити його роль у формуванні професійних компетентностей, а також окреслити напрями та умови ефективного впровадження дуальної форми навчання в освітній процес педагогічних закладів вищої освіти.

3. Основні результати

Розрізняють такі поняття як «дуальна освіта» та «дуальне навчання» – це споріднені, але різні поняття, які мають свої специфічні характеристики.

Дуальна освіта – це ширший системний підхід до організації освітнього процесу. Вона передбачає інтеграцію теоретичного навчання у закладі освіти з практичною підготовкою на базі підприємства або організації. Зазвичай реалізується на рівні професійної, технічної або вищої освіти. Основною метою є: підготовка фахівців, які відразу готові до роботи на конкретному робочому місці. Як прикладом може слугувати підготовка інженерів, техніків, агрономів тощо [6].

Дуальне навчання – це більш вузьке поняття, що описує метод або модель освітнього процесу в межах окремого освітнього закладу чи програми. Може застосовуватися для організації навчання здобувачів певної спеціальності, зокрема майбутніх учителів. Основний акцент робиться на чергуванні або поєднанні теорії та практики, часто в партнерстві з конкретними установами (наприклад, школами для педагогів). Як приклад, можна розглянути підготовку майбутніх учителів, де теоретичне навчання в університеті доповнюється регулярною педагогічною практикою в школі [15].

Тобто *дуальна освіта* - це загальна освітня система, яка включає практичну підготовку на базі партнерських організацій; *дуальне навчання* - це метод навчання, який інтегрує практичні елементи у межах конкретної програми чи курсу.

Таким чином, дуальне навчання може бути частиною ширшої системи дуальної освіти.

Реалізація системи дуальної освіти та дуального навчання за кордоном має свої особливості залежно від країни та сфери підготовки. Найбільш розвинені системи діють у Німеччині, Швейцарії, Австрії та деяких інших країнах Європи. Ось як це працює в Німеччині, де система дуальної освіти є частиною професійної освіти (Vocational Education and Training - VET). Здобувачі паралельно навчаються в освітніх установах і працюють на підприємствах. Програми тривають від 2 до 3,5 років, де 50-70% часу відведено на практику. Фінансування здійснюється роботодавцями, які виплачують стипендії здобувачам [17].

Серед особливостей дуального навчання можна виділити те, що воно в університетах інтегрується у підготовку інженерів, менеджерів і навіть педагогів. Здобувачі проводять частину часу на стажуванні в партнерських організаціях. За приклад можна взяти компанію Siemens, що забезпечує навчання здобувачів на виробництві з перспективою працевлаштування.

Серед Швейцарського досвіду використання дуальної освіти звертається увага на те, що близько 70% молоді обирають професійні програми, які включають навчання у школі та роботу на підприємствах. Підприємства надають молодим спеціалістам робочі місця, наставництво та можливість отримати практичний досвід.

Щодо особливостей дуального навчання, то у Швейцарії університети прикладних наук пропонують програми, що чергують семестри теорії й практики. Здобувачі беруть участь у реальних проєктах під керівництвом компаній.

Австрійська система дуальної освіти схожа на німецьку модель. Здобувачі поєднують навчання у професійних школах із практикою в компаніях. Особливості дуального навчання реалізуються в університетських програмах через партнерство з компаніями. За таким підходом здобувачі отримують не лише академічні знання, а й робочий досвід.

У США дуальна освіта реалізується через аналоги, що зустрічаються у вигляді програм «Cooperative Education» (Co-op). Здобувачі працюють за спеціальністю під час навчання у коледжах чи університетах. Під час дуального навчання на педагогічних спеціальностях широко використовуються моделі з тривалими стажуваннями в школах (teaching practicums). Яскравим прикладом може бути Массачусетський технологічний інститут, що пропонує здобувачам інженерам програми Co-op із роботою у провідних компаніях.

Скандинавські країни такі як Данія, Швеція та Фінляндія в дуальній освіті широко застосовують професійні програми, що поєднують теорію та практику. Сильний акцент ставлять на навчання у реальному середовищі під час практичної роботи. Для дуального навчання в університетах застосовуються індивідуальні програми практик із гнучким розкладом, що дає можливість адаптувати навчання до потреб роботодавців.

Розвиток дуальної освіти у Великобританії передбачає використання відомих програм «Apprenticeships» за якими навчання на робочих місцях дає можливість отримати сертифікат чи диплом. Передбачено програми для старшокласників, здобувачів коледжів і університетів. У процесі дуального навчання педагогічні факультети організовують тривалі стажування в школах. Робиться акцент на розвиток практичних навичок через реальні викладацькі завдання.

Серед ключових особливостей дуальної системи за кордоном можна виділити [17]:

1. Тісна співпраця з роботодавцями.
2. Фінансова підтримка здобувачів у вигляді стипендій чи зарплат.
3. Законодавча база, що регулює партнерство між освітніми закладами та компаніями.
4. Гнучкість моделей, адаптованих до потреб ринку праці.

Досвід цих країн демонструє ефективність дуальної системи в підготовці конкурентоспроможних фахівців.

Реалізація системи дуальної освіти та навчання в Україні набирає обертів у контексті реформування системи освіти, спрямованої на підвищення її практичної спрямованості та інтеграцію в сучасний ринок праці. Хоча дуальна система є новою для України, вже є приклади її впровадження на рівні професійної та вищої освіти, зокрема [9]:

1. Особливості дуальної освіти в Україні:

- здобувачі одночасно навчаються в освітніх закладах та проходять практику на підприємствах;

- до 70% навчального часу може бути відведено на практичну підготовку;

- освітній процес передбачає тристоронню угоду між здобувачем, навчальним закладом та роботодавцем;

- роботодавці залучаються до розробки освітніх програм, щоб врахувати актуальні потреби ринку праці.

2. Реалізація на рівні професійної освіти:

- центри професійно-технічної освіти активно впроваджують дуальну форму навчання для підготовки фахівців у таких сферах, як машинобудування, аграрний сектор, інформаційні технології тощо;

- партнери великих промислових підприємств, наприклад, «Метінвест», «АрселорМіттал Кривий Ріг», «Укрзалізниця»;

- здобувачі працюють на підприємствах, отримуючи не лише практичний досвід, а й зарплату.

3. Реалізація на рівні вищої освіти. Дуальна форма навчання інтегрується у програми вищих навчальних закладів, таких як:

- Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського (підготовка інженерів із залученням здобувачів до роботи в компаніях-партнерах);

- Український католицький університет (у сфері ІТ діє модель дуальної освіти, де здобувачі працюють у компаніях під час навчання);

- Національний університет біоресурсів і природокористування України (програми для аграрних спеціальностей у співпраці з фермерськими господарствами).

4. Реалізація у підготовці педагогів. У деяких педагогічних університетах впроваджується модель, де здобувачі частково працюють у школах (асистентами вчителів) під час навчання. Це дає можливість майбутнім учителям фізики, математики чи інших предметів адаптуватися до реального освітнього середовища.

5. Виклики та перспективи. Серед викликів можна виділити наступні:

- низька зацікавленість роботодавців через брак стимулів;

- недостатня інформованість про можливості дуальної освіти;

- недостатня матеріально-технічна база у закладах освіти.

Щодо перспектив, то можна зазначити:

- розширення програм дуальної освіти через залучення міжнародного досвіду;

- законодавче стимулювання роботодавців, наприклад, через податкові пільги;

- активізація співпраці між освітніми закладами та приватним сектором.

Серед успішних прикладів у реалізації системи дуальної освіти можна назвати:

- Дніпровський національний університет залізничного транспорту (співпраця зі «Сіменс» у підготовці інженерів);

- програма «IT Step Academy» (інтеграція навчання та стажування в ІТ-компаніях).

Реалізація системи дуальної освіти та навчання в Україні продовжує розвиватися, і з кожним роком вона стає важливішою складовою професійної та вищої освіти.

Дуальне навчання під час підготовки майбутнього вчителя фізики полягає в поєднанні теоретичної освіти в закладі вищої освіти з практичною діяльністю в реальних умовах закладу. Цей підхід дає можливість [9]:

- 1) *поглибити практичні навички* через безпосереднє застосування знань в освітньому процесі;

- 2) *формувати професійні компетентності*, необхідні для ефективного викладання фізики;

- 3) *забезпечити адаптацію до роботи в школі*, враховуючи сучасні педагогічні виклики та потреби учнів;

4) *створити можливості для співпраці з роботодавцями*, що сприяє узгодженню теоретичних знань із реальними потребами освіти.

Реалізація дуального навчання у підготовці майбутніх учителів фізики передбачає інтеграцію теоретичного навчання з практичним досвідом, що сприяє формуванню професійних компетентностей. Виділимо основні шляхи впровадження цього підходу включають:

1. *Співпраця з закладами загальної середньої освіти*. Організація практик та стажувань здобувачів у школах дає можливість майбутнім учителям фізики застосовувати теоретичні знання на практиці, розвивати педагогічні навички та адаптуватися до реального освітнього середовища. Наприклад, у межах партнерства між педагогічним університетом та закладами середньої освіти, здобувачі 4 курсів проходять довготривалу педагогічну практику, що включає участь у реальних шкільних заняттях, організацію позакласної діяльності, проведення фізичних експериментів та підготовку учнів до олімпіад. Це дає можливість не лише закріпити знання, а й розвинути навички комунікації з учнями різного віку [7].

2. *Інтеграція сучасних технологій в освітній процес*. Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), таких як цифрові вимірювальні комплекси, віртуальні лабораторії та електронні освітні ресурси, сприяє підвищенню ефективності навчання та розвитку дослідницьких компетентностей здобувачів [4], [19]. Наприклад, у Київському університеті імені Бориса Грінченка впроваджено модель, коли здобувачі проводять лабораторні роботи не в аудиторіях ЗВО, а у спеціалізованих фізичних кабінетах шкіл-партнерів. Під час занять вони користуються обладнанням PASCO та Arduino, а також навчаються, як адаптувати складні експерименти до рівня учнівської аудиторії [12].

3. *Розробка та впровадження гібридних моделей навчання*. Поєднання традиційного та дистанційного навчання дає можливість забезпечити гнучкість освітнього процесу, адаптуватися до різних умов та потреб здобувачів, а також впроваджувати інноваційні педагогічні підходи [14, с. 54-59], [1].

4. *Підвищення кваліфікації викладачів*. Підготовка викладачів до роботи в умовах дуального навчання передбачає освоєння нових методик, технологій та підходів до організації освітнього процесу, що забезпечує якісну підготовку майбутніх учителів фізики.

5. *Розвиток партнерських відносин між закладами освіти та роботодавцями*. Співпраця з роботодавцями у сфері освіти сприяє узгодженню освітніх програм з потребами ринку праці, забезпечує актуальність знань та навичок, які отримують здобувачі, та підвищує їх конкурентоспроможність.

6. *Поєднання навчання у ЗВО з роботою за фахом*. Здобувач офіційно працевлаштовується (на неповну ставку) як асистент або викладач фізики в школі під час навчання. Наприклад, здобувачі старших курсів, які мають успішну академічну успішність, можуть одночасно працювати асистентами вчителів у партнерських школах Чернігівщини. Така модель дає можливість їм отримувати не лише теоретичні знання, але й оплачувану практику, підвищуючи мотивацію до фахового зростання [10].

7. *Проведення спільних навчальних модулів із залученням шкільних педагогів*. У межах деяких курсів до викладання залучаються практикуючі вчителі фізики, які виступають співвикладачами або менторами. Наприклад, у рамках курсу «Методика навчання фізики» проводяться практичні заняття за участі вчителів з базових шкіл міста. Вони демонструють авторські методики викладання, роботу з учнями із різними освітніми потребами та запрошують здобувачів проводити відкриті уроки під їхнім супроводом.

8. *Інтеграція дуальної моделі через гібридне навчання і цифрові ресурси*. Частина навчального процесу відбувається онлайн (теорія), а практична складова реалізується в

школі або лабораторії. Наприклад, у межах проєкту TEMPUS D-PBL (Dual Problem-Based Learning) здобувачі вивчають модуль «Експериментальні методи у фізиці» дистанційно з використанням Moodle, а практичну частину проходять у STEM-лабораторіях міських шкіл. Здобувачі готують онлайн-звіти, а результати експериментів обговорюють разом із викладачами ЗВО та вчителями шкіл під час семінарів [2].

9. *Навчальні фізико-методичні майстерні та воркшопи з елементами дуальності.* Формування творчих груп здобувачів і вчителів для розробки інноваційних уроків, дослідницьких завдань або STEM-проєктів. Наприклад, на базі Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини реалізується міжінституційний проєкт «Фізика 360°», у межах якого здобувачі разом з учителями готують проєкти з дослідницькою складовою: наприклад, створення мобільного додатку для демонстрації механіки тіл або моделі цифрової лабораторії для уроків у сільських школах [13].

Таким чином, шляхи реалізації дуального навчання у підготовці вчителя фізики охоплюють:

- раннє занурення у професійну діяльність;
- гнучке поєднання теорії та практики;
- технологічне оновлення підготовки;
- активну взаємодію з реальними роботодавцями - школами.

Ці підходи не лише підвищують якість освіти, а й формують готовність майбутніх педагогів до викликів сучасної шкільної фізики.

Висновки. Проведене дослідження дає підстави стверджувати, що дуальне навчання є ефективним та актуальним механізмом удосконалення підготовки майбутніх учителів фізики. Його впровадження сприяє формуванню професійної компетентності здобувачів, посиленню практичної спрямованості освітнього процесу, наближенню змісту навчання до реальних потреб загальної середньої освіти.

У межах дуального навчання забезпечується:

- поєднання академічної підготовки з практичною діяльністю в школах-партнерах;
- рання професійна соціалізація майбутнього вчителя фізики;
- розвиток дослідницьких, методичних, технологічних і комунікативних компетентностей;
- адаптація до умов Нової української школи.

Однак впровадження дуальної моделі супроводжується низкою викликів: недостатня інституційна готовність, обмежене фінансування, слабка зацікавленість роботодавців, а також потреба в адаптації освітніх програм до реалій шкільної практики.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на:

1. Розробку моделей дуального навчання з урахуванням специфіки підготовки вчителів фізики, включно з графіками чергування теоретичних і практичних модулів.
2. Аналіз ефективності дуального навчання через емпіричне вивчення досвіду здобувачів, викладачів і шкільних наставників (менторів).
3. Удосконалення механізмів партнерства між ЗВО та школами, зокрема через створення кластерів педагогічної освіти.
4. Інтеграцію цифрових інструментів і STEM-платформ у практичну підготовку майбутніх учителів фізики в умовах дуального навчання.
5. Розробку методичних рекомендацій для впровадження дуального навчання в підготовку педагогів природничо-математичного профілю.
6. Формування правових і економічних стимулів для участі закладів середньої освіти в дуальних програмах на постійній основі.

Таким чином, дуальне навчання є перспективним напрямом реформування педагогічної освіти, що має значний потенціал для формування сучасного, практично підготовленого і конкурентоспроможного вчителя фізики.

Конфлікт інтересів і етика. Автори заявляють, що не мають конфліктів інтересів. Автори також заявляють про повне дотримання всіх правил етики журнальних досліджень, а саме щодо анонімності участі людей та/або згоди на публікацію.

Подяки. Автори заявляють про відсутність спеціального фінансування цієї роботи.

Список використаних джерел

1. Mokliuk M., Popova O., Soroka M., Babchenko Y., Ivashchenko I. Internet technology as one of distance education during pandemic. *International Journal of Health Sciences*. 2022. Vol. 6, No. 1. P. 11–20. DOI: <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6n1.2981>
2. Гриньов Р. С. Система дистанційного навчання майбутніх учителів фізики. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: Педагогіка та психологія*. 2024. URL: <https://reicst.com.ua/pmtp/article/view/2024-5-08-01>
3. Гриньова М. В., Василюк Г. І. Інноваційні моделі підготовки майбутніх учителів: дуальний підхід. *Педагогіка і психологія*. 2022. №2. С. 12–19.
4. Заболотний В. Ф., Моклюк М. О., Живков О. П. Вивчення законів ідеального газу засобами сучасних освітніх технологій. *Фізика та астрономія в сучасній школі*. 2012. №4. С. 32–36.
5. Закон України «Про вищу освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
6. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
7. Золотухіна С. Т., Лозова В. І. Дуальне навчання у педагогічному освітньому просторі як дискусійна проблема. *ХНПУ ім. Г. С. Сковороди*. 2018. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/items/3e12a177-8d1f-4a7f-94d5-0e8170f61a6a>
8. Концепція розвитку педагогічної освіти. 2021. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti>
9. Кравченко О. Дуальна освіта в Україні: від концепції до практики. *Молодий вчений*. 2021. №2 (90). С. 64–69. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-2-90-12>
10. Кулик Л. О., Ткаченко А. В. Підготовка майбутніх учителів фізики до організації групової навчальної діяльності учнів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2023. URL: <https://pednauk.cusu.edu.ua/article/view/1603>
11. Кулик Т., Ткаченко М. Актуальні аспекти впровадження дуальної освіти у підготовці педагогічних кадрів. *Наукові записки*. 2023. №5. С. 58–63.
12. Маринченко Є. О. Дуальне навчання як важливий складник інноваційної підготовки майбутніх педагогів професійного навчання. *Вісник ЧНУ ім. Б. Хмельницького. Серія: Педагогічні науки*. 2019. URL: <https://ped-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/3245>
13. Миколайко В. Підготовка майбутнього вчителя фізики до формування дослідницької компетентності учнів із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*. 2023. №5. С. 60–73. URL: <https://intranet.vspu.edu.ua/naturalscience/index.php/journal/article/view/55>
14. Моклюк М. О. Методика використання елементів дистанційних технологій у процесі навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук. 2009. 197 с.
15. Наказ МОН № 1296 від 06.11.2020 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-metodichnih-rekomendacij-shodo-zaprovadzhennya-dualnoyi-formi-zdobuttya-osviti-u-zakladah-fahovoyi-peredvishoyi-ta-vishoyi-osviti>
16. Постанова Кабінету Міністрів України № 1216 від 21.11.2019 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1216-2019-p>
17. Романенко В. Дуальна освіта в Україні: адаптація досвіду європейських країн до українських реалій. *Платформа «BUKI»*, 2018. URL: <https://buki.com.ua/news/dualna-osvita-v-ukrayini-adaptatsiya-dosvidu-evropeyskykh-krayin-do-ukrayinskykh-realiy>
18. Савчук Р. Проблеми і перспективи розвитку дуальної освіти для повоєнного відновлення України. *Professional Pedagogics*. 2024. URL: <https://jrnls.ivet.edu.ua/index.php/1/article/view/914>
19. Серга Д., Моклюк М. Способи організації та проведення лабораторних робіт з фізики під час дистанційного навчання. *Актуальні проблеми математики, фізики і комп'ютерних наук: зб. наук. пр. / редкол.: С. В. Подолянчук (голова) та ін.; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського*. [Електронне мережне видання]. 2022. Випуск 19. С. 160–165.
20. Хоменко Л. Напрямки цифровізації професійної підготовки майбутніх учителів математики та фізики: зарубіжний та український досвід. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2023. № 2. С. 145–153. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.2.2023.282520>

21. Шиян Р. Європейський досвід дуальної освіти: імплементація в українську педагогічну систему. *Освітній дискурс*. 2021. №1 (39). С. 44–51.

UDC 378.147.091.33-022.215:53

Ways to implement dual learning during the training of future physics teachers

Anatolii Silveistr, Mykola Mokliuk

Abstract. The article analyzes the theoretical principles and practical ways of implementing dual learning in the process of training future physics teachers in higher pedagogical education institutions. The authors focus on the relevance of implementing dual learning in the context of reforming the national education system, in particular in the context of implementing the Concept of the New Ukrainian School. It is noted that the existing traditional system of teacher training does not fully ensure the formation of practical skills adapted to modern conditions of school education. It is dual learning, which combines theoretical training in higher educational institutions with practical activities in partner schools, that allows significantly improving the quality of professional education of physics teachers. The article analyzes the regulatory and legal framework of Ukraine regarding the implementation of dual learning, in particular the Laws of Ukraine "On Education", "On Higher Education", Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1216 (2019), Order of the Ministry of Education and Science No. 1296 (2020), Concept of Development of Pedagogical Education (2021). The foreign experience of implementing dual education in the countries of the European Union, the USA, Great Britain, and Scandinavian countries is summarized, where the emphasis is on flexible models of interaction between educational institutions and employers.

The authors outline the main ways of implementing dual education in the training of physics teachers: long-term pedagogical practice on the basis of schools, official employment of students as teaching assistants, implementation of blended learning, creation of joint educational modules with the participation of university teachers and school teachers, active use of digital technologies and STEM resources. Examples of the implementation of such approaches in Ukrainian pedagogical universities are considered.

In conclusion, it is emphasized that dual education is an effective innovative form of organizing the educational process, capable of ensuring high-quality professional training of future physics teachers, adaptation to the conditions of a modern school, and the formation of a high level of professional competence. Directions for further research in this area are proposed.

Keywords: dual education, teacher education, future physics teacher, practice, professional training.

References

1. Mokliuk, M., Popova, O., Soroka, M., Babchenko, Y., Ivashchenko, I. (2022). *Internet technology as one of distance education during pandemic*, International Journal of Health Sciences, **6** (1), 11–20. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6n1.2981>
2. Grinyev, R. S. (2024). *Distance learning system for future physics teachers*, Problems of modern transformations, Series: Pedagogy and psychology. [in Ukrainian]. <https://reicst.com.ua/pmtp/article/view/2024-5-08-01>
3. Grinyev, M. V., Vasilevska, G. I. (2022). *Innovative models of training future teachers: a dual approach*, Pedagogy and psychology, **2**, 12–19. [in Ukrainian]
4. Zabolotnyi, V. F., Mokluk, M. O., Zhivkov, O. P. (2012). *Studying the ideal gas laws using modern educational technologies*, Physics and astronomy in a modern school, **4**, 32–36. [in Ukrainian]
5. Law of Ukraine "On Higher Education". [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
6. Law of Ukraine "On Education". [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
7. Zolotukhina, S. T., Lozova, V. I. (2018). *Dual education in the pedagogical educational space as a debatable problem*, KhNPU named after G. S. Skovoroda. [in Ukrainian]. <https://dspace.hnpu.edu.ua/items/3e12a177-8d1f-4a7f-94d5-0e8170f61a6a>
8. Concept of the development of pedagogical education. (2021). [in Ukrainian]. <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti>
9. Kravchenko, O. (2021). *Dual education in Ukraine: from concept to practice*, Young scientist, **2** (90), 64–69. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-2-90-12>
10. Kulyk, L. O., Tkachenko, A. V. (2023). *Training of future physics teachers for organizing group educational activities of students*, Scientific notes, Series: Pedagogical sciences. [in Ukrainian]. <https://pednauk.cusu.edu.ua/article/view/1603>

11. Kulyk, T., Tkachenko, M. (2023). *Current aspects of implementing dual education in the training of pedagogical personnel*, Scientific notes, **5**, 58–63. [in Ukrainian]
12. Marynchenko, E. O. (2019). *Dual education as an important component of innovative training of future teachers of vocational education*, Bulletin of the B. Khmelnytskyi National University of Kyiv, Series: Pedagogical sciences. [in Ukrainian]. <https://ped-journal.edu.ua/article/view/3245>
13. Mykolayko, V. (2023). *Preparation of a future physics teacher for the formation of students' research competence using information and communication technologies*, Scientific notes of Vinnytsia State Pedagogical University named after M. Kotsiubynsky, Series: Theory and methodology of teaching natural sciences, **5**, 60–73. [in Ukrainian]. <https://intranet.vspu.edu.ua/naturalscience/index.php/journal/article/view/55>
14. Mokluk, M. O. (2009). *Methodology of using elements of distance technologies in the process of teaching physics in general educational institutions*. Dissertation for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences. [in Ukrainian]
15. Order of the Ministry of Education and Science No. 1296 dated 06.11.2020. [in Ukrainian]. <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-metodichnih-rekomendacij-shodo-zaprovdzhennya-dualnoyi-formi-zdobuttya-osviti-u-zakladah-fahovoyi-peredvishoyi-ta-vishoyi-osviti>
16. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1216 of 21.11.2019. [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1216-2019-n>
17. Romanenko, V. (2018). *Dual education in Ukraine: adaptation of the experience of European countries to Ukrainian realities. Platform "BUKI"*. [in Ukrainian]. <https://buki.com.ua/news/dualna-osvita-v-ukrayini-adaptatsiya-dosvidu-evropeyskykh-krayin-do-ukrayinskykh-realiy>
18. Savchuk, R. (2024). *Problems and prospects for the development of dual education for the post-war reconstruction of Ukraine*, Professional Pedagogics. [in Ukrainian]. <https://jrnls.ivet.edu.ua/index.php/1/article/view/914>
19. Serga, D., Mokliuk, M. (2022). *Methods of organizing and conducting laboratory work in physics during distance learning*, Current problems of mathematics, physics and computer sciences: collection of scientific works, **19**, 160–165. [in Ukrainian]
20. Khomenko, L. (2023). *Directions of digitalization of professional training of future teachers of mathematics and physics: foreign and Ukrainian experience*, Collection of scientific papers of Uman State Pedagogical University, **2**, 145–153. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.2.2023.282520>
21. Shiyani, R. (2021). *European experience of dual education: implementation in the Ukrainian pedagogical system*, Educational discourse. **1** (39), 44–51. [in Ukrainian]

Про авторів / About the authors

Анатолій Сільвейстр, доктор педагогічних наук, професор, кафедра фізики і методики навчання фізики, астрономії, Вінницький державний педагогічний університет, вул. Острозького, 32, м. Вінниця, 21001, Україна;

Anatolii Silveistr, Doctor of Science in Pedagogy, Professor, Department of Physics and Teaching Methods of Physics and Astronomy, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, 32 Ostrozkyi Str., Vinnytsia, 21001, Ukraine;

Микола Моклюк, кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра фізики і методики навчання фізики, астрономії, Вінницький державний педагогічний університет, вул. Острозького, 32, м. Вінниця, 21001, Україна;

Mykola Mokliuk, Candidate of Science in Pedagogy, Associate Professor, Department of Physics and Teaching Methods of Physics and Astronomy, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, 32 Ostrozkyi Str., Vinnytsia 21001, Ukraine.

Отримано / Received 01.05.2025

Прийнято до друку / Accepted 16.05.2025

Опубліковано / Published 21.05.2025